

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Задачи по молекулярной биологии:

1.1. В ходе трансляции образован белок, имеющий массу 22 000 Дальтон. На основании данного факта дайте ответы на вопросы:

- 1) количество аминокислот в данной молекуле белка (относительная молекулярная масса одной аминокислоты равна 100 Дальтон);
- 2) количество нуклеотидов в молекуле зрелой и-РНК, которая была транскрибирована на рибосоме;
- 3) количество нуклеотидов в молекуле незрелой и-РНК, которая была транскрибирована на рибосоме, если в процессе процессинга было удалено 40 нуклеотидов;
- 4) количество нуклеотидов в молекуле ДНК (смысловой цепи);
- 5) количество нуклеотидов на участках интронов в смысловой цепи ДНК;
- 6) количество витков спирали на участке ДНК, где закодирован данный белок;
- 7) длина участка ДНК, где закодирован данный белок (длина одного нуклеотида составляет 0,34 нм).

1.2. Молекула белка имеет молярную массу 20 000 г/моль. На основании данного факта дайте ответы на вопросы:

- 1) количество аминокислотных остатков в структуре этого белка, если молярная масса одной аминокислоты равна 100 г/моль;
- 2) количество нуклеотидов в молекуле и-РНК, принимавшей участие в биосинтезе этого белка (зрелая и-РНК);
- 3) количество молекул т-РНК, участвующих в трансляции;
- 4) количество нуклеотидов в кодирующей цепи ДНК, если на долю интронов приходится 20%;
- 5) количество нуклеотидов в некодирующей цепи ДНК;
- 6) количество нуклеотидов в интронной части незрелой и-РНК;
- 7) количество нуклеотидов в незрелой и-РНК.

1.3. Последовательность нуклеотидов в антикодонах т-РНК, которые принимали участие в трансляции, имеют такой вид: ЦГГ;АЦЦ;ГГГ;АГУ;ЦАУ. На основании данного факта дайте ответы на вопросы:

- 1) какое количество остатков аминокислот входят в состав пептида, молекула которого была синтезирована во время трансляции;
- 2) молярная масса пептида, синтезированного во время трансляции (молярная масса одной аминокислоты 100 г/моль);
- 3) последовательность нуклеотидов в молекуле зрелой и-РНК, которая принимала участие в трансляции;
- 4) последовательность нуклеотидов в незрелой и-РНК, если цепь нуклеотидов в структуре интрона имеет вид: ААА-ГГГ. Интронная часть была удалена между триплетами ГЦЦ-----УГГ;
- 5) последовательность нуклеотидов в смысловой цепи ДНК;
- 6) длина молекулы ДНК (длина одного нуклеотида равна 0,34 нм);
- 7) молярная масса молекулы ДНК (молярная масса одного нуклеотида равна 340 г/моль).

1.4. В молекуле и-РНК адениловых нуклеотидов 10%, цитидиловых – 25% и гуаниловых 15%. На основании данного факта дайте ответы на вопросы:

- 1) содержание урациловых нуклеотидов в и-РНК (в %);
- 2) содержание адениловых нуклеотидов в смысловой цепи ДНК (в %);
- 3) содержание тимидиловых нуклеотидов в смысловой цепи ДНК (в %);
- 4) содержание цитидиловых нуклеотидов в смысловой цепи ДНК (в %);
- 5) содержание гуаниловых нуклеотидов в смысловой цепи ДНК (в %);
- 6) содержание адениловых нуклеотидов в двух цепях молекулы ДНК, одна из цепей которой была матрицей для и-РНК;
- 7) количество водородных связей, если всего нуклеотидов в цепи ДНК 100, и в этой цепи закодирована последовательность данной и-РНК.

1.5. На участке молекулы ДНК тимидиловых нуклеотидов 100, что составляет 20% от общего количества. На основании данного факта дайте ответы на вопросы:

- 1) общее количество нуклеотидов на участке молекулы ДНК;
- 2) количество и процентное содержание цитидиловых нуклеотидов;
- 3) количество и процентное содержание адениловых нуклеотидов;
- 4) количество и процентное содержание гуаниловых нуклеотидов;
- 5) количество нуклеотидов в одной цепи ДНК;
- 6) количество витков спирали (1 виток – 10 пар нуклеотидов);
- 7) количество водородных связей между адениловыми и тимидиловыми нуклеотидами.

1.6. Фрагмент молекулы ДНК содержит 180 тимидиловых нуклеотидов, что составляет 30% от общего количества нуклеотидов. На основании данного факта дайте ответы на вопросы:

- 1) количество и процентное содержание цитидиловых нуклеотидов в данном фрагменте;
- 2) количество и процентное содержание адениловых нуклеотидов в данном фрагменте;
- 3) всего нуклеотидов в этом фрагменте ДНК;
- 4) количество нуклеотидов в молекуле незрелой и-РНК, транскрибируемой с этого участка ДНК;
- 5) длина молекулы и-РНК до сплайсинга (длина одного нуклеотида – 0,34 нм);
- 6) количество нуклеотидов в молекуле зрелой и-РНК, если на долю интронов приходилось 30 нуклеотидов;
- 7) количество молекул аминокислот, закодированных в данном фрагменте ДНК.

1.7. Относительная молекулярная масса участка гена (транскрибируемой цепи) составляет 340 000 Дальтон (масса одного нуклеотида равна 340 Дальтон). На основании данного факта дайте ответы на вопросы:

- 1) количество нуклеотидов в транскрибируемой цепи ДНК;
- 2) количество нуклеотидов на данном участке ДНК (в обеих цепях);
- 3) количество нуклеотидов в молекуле и-РНК, созданной на матрице ДНК;
- 4) количество витков спирали ДНК на этом участке информационной молекулы;
- 5) количество аминокислот, закодированных в данной последовательности ДНК (округленное значение);
- 6) количество т-РНК, принимающих участие в процессе трансляции;
- 7) количество нуклеотидов ДНК, необходимых для репликации данного участка ДНК.

1.8. В биосинтезе белка принимали участие молекулы т-РНК со следующей последовательностью нуклеотидов в антикодонах: ЦЦГ; ААУ; ЦГУ; ГГА; ЦГА. На основании данного факта дайте ответы на вопросы:

- 1) установите последовательность нуклеотидов в молекуле и-РНК, которая принимала участие в трансляции;
- 2) установите последовательность нуклеотидов в кодирующей цепи ДНК;
- 3) установите последовательность нуклеотидов в некодирующей цепи ДНК;
- 4) укажите количество водородных связей, поддерживающих данный участок ДНК;
- 5) определите последовательность аминокислот в пептиде, который закодирован на данном участке ДНК;
- 6) какое сочетание нуклеотидов в и-РНК завершит процесс трансляции (достаточно один триплет);
- 7) определите длину участка ДНК, в котором закодирована информация о структуре пептида (длина одного нуклеотида 0,34 нм).

1.9. Белок состоит из 340 аминокислот. Охарактеризуйте информационные молекулы, принимающие участие в биосинтезе этого белка и заполните таблицу по приведенным вопросам:

- 1) количество нуклеотидов в молекуле и-РНК, принимавшей участие в трансляции этого белка;
- 2) количество молекул т-РНК, участвующих в процессе трансляции этого белка;
- 3) число нуклеотидов участка молекулы ДНК, с которого была транскрибирована информация на последовательность и-РНК;
- 4) масса молекулы белка (молярная масса одной аминокислоты – 100 г/моль);
- 5) количество витков спирали на этом участке молекулы ДНК (1 виток-10 пар нуклеотидов);
- 6) клеточная структура, на которой проходил процесс формирования полипептидной цепи;
- 7) масса молекулы и-РНК (масса одного нуклеотида – 340 г/моль).

1.10. В молекуле информационной РНК на долю адениловых нуклеотидов приходится 20%, гуаниловых – 30%, цитидиловых – 10%. Всего молекула иРНК содержит 100 нуклеотидов. На основании этих фактов дайте ответы на вопросы:

- 1) количество урациловых нуклеотидов в молекуле и-РНК;
- 2) содержание адениловых нуклеотидов в молекуле ДНК, с которой была транскрибирована данная и-РНК (в %);
- 3) содержание тимидиловых нуклеотидов в молекуле ДНК, с которой была транскрибирована данная и-РНК (в %);
- 4) содержание гуаниловых нуклеотидов в молекуле ДНК, с которой была транскрибирована данная и-РНК (в %);
- 5) содержание цитидиловых нуклеотидов в молекуле ДНК, с которой была транскрибирована данная и-РНК (в %);
- 6) общее количество нуклеотидов в молекуле ДНК;
- 7) количество пар нуклеотидов в молекуле ДНК.

1.11. Фрагмент молекулы и-РНК имеет следующую последовательность:

УЦА-ААА-АУУ-ЦГУ-ГГЦ. На основании этой информации дайте ответы на вопросы:

- 1) последовательность нуклеотидов в структуре гена, с которого была транскрибирована эта и-РНК;
- 2) количество нуклеотидов в обеих цепях молекулы ДНК;
- 3) последовательность аминокислот в белке, который был синтезирован на матрице этой и-РНК. (необходима таблица генетического кода);
- 4) количество молекул т-РНК, принимающих участие в трансляции;
- 5) последовательность нуклеотидов в антикодоне т-РНК, которая транспортирует глицин к месту трансляции;
- 6) масса синтезированного белка ($M_r = 100$ г/моль);
- 7) как изменится аминокислотная последовательность, если во втором триплете гена произойдет мутация - тимидиловые нуклеотиды замещаются на адениловые.

1.12. Незрелая и-РНК состоит из 270 нуклеотидов. На основании данного факта дайте ответы на вопросы:

- 1) количество нуклеотидов в молекуле ДНК на смысловой цепи;
- 2) количество витков спирали, которые совершает молекула ДНК на этом информационном участке;
- 3) количество нуклеотидов в молекуле зрелой и-РНК, если на долю интронов приходится 60 нуклеотидов;
- 4) количество аминокислот образующих пептид, который был образован на этом участке и-РНК;
- 5) количество молекул т-РНК, принимавших участие в биосинтезе молекулы пептида;
- 6) длина фрагмента ДНК, на котором транскрибирована данная и-РНК (длина 1 нуклеотида 0,34 нм);
- 7) триплет на и-РНК, который символизирует о прекращении процесса трансляции.

1.13. В молекуле ДНК обнаружено 880 гуаниловых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего количества нуклеотидов этой ДНК. На основании данного факта дайте ответы на вопросы:

- 1) общее число нуклеотидов, которое образует эту молекулу ДНК;
- 2) количество цитидиловых нуклеотидов и их процентное содержание в этой молекуле ДНК;
- 3) количество адениловых нуклеотидов и их процентное содержание в этой молекуле ДНК;
- 4) количество тимидиловых нуклеотидов и их процентное содержание в этой молекуле ДНК;
- 5) количество нуклеотидов в молекуле и-РНК, которая будет транскрибирована с кодирующей цепи ДНК;
- 6) количество нуклеотидов в молекуле зрелой и-РНК, если на долю интронов приходится 200 нуклеотидов;
- 7) количество аминокислот в пептиде, который закодирован в данной молекуле ДНК.

1.14. Белковая молекула имеет массу 30 000 Дальтон. Проанализируйте данный факт и дайте ответы на вопросы:

- 1) количество аминокислот в этой молекуле белка (масса одной аминокислоты равна 100 Дальтон);
- 2) количество нуклеотидов в молекуле и-РНК, которая принимала участие в синтезе данного белка (структурный ген);
- 3) количество молекул т-РНК, которые принимали участие в синтезе данной белковой молекулы;
- 4) длина молекулы и-РНК (длина одного нуклеотида 0,34 нм);
- 5) длина кодирующей цепи ДНК (длина одного нуклеотида 0,34 нм);
- 6) масса кодирующей цепи ДНК (масса одного нуклеотида 340 Дальтон);
- 7) количество нуклеотидов в двух цепях ДНК, где закодирована информация об этом белке.

1.15. Белок инсулин состоит из 51 аминокислоты. На основании данного факта дайте ответы на вопросы:

- 1) количество молекул т-РНК, которые принимали участие в трансляции;
- 2) количество нуклеотидов в молекуле и-РНК, на матрице которой была синтезирована эта белковая молекула;
- 3) количество нуклеотидов в кодирующей последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК;
- 4) количество нуклеотидов в некодирующей последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК;
- 5) количество витков спирали на этом участке молекулы ДНК;
- 6) длина участка молекулы ДНК, где закодирован этот белок (длина одного нуклеотида равна 0,34 нм) (ответ округлите до целочисленного значения)
- 7) масса белка инсулина (масса одной аминокислоты равна 100 Дальтон).

1.16. В трансляции принимали участие молекулы т-РНК, имеющие такие антикодоны: ГУУ; УЦЦ; ЦАЦ; ГГА; АЦА. На основании данного факта дайте ответы на вопросы:

- 1) последовательность нуклеотидов в молекуле и-РНК, с которой происходила транскрипция;
- 2) количество аминокислот в пептиде, образованном в ходе этой трансляции;
- 3) молярная масса пептида, который был образован в ходе трансляции (молярная масса 1 аминокислоты 100 г/моль);
- 4) последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК (в кодирующей цепи);
- 5) общее количество нуклеотидов в двух цепях молекулы ДНК;
- 6) длина участка молекулы ДНК, где закодирована информация о пептиде (длина 1 нуклеотида 0,34 нм);
- 7) количество водородных связей в первом и пятом триплетах.

1.17. На участке молекулы ДНК адениловых нуклеотидов 150, что составляет 20% от общего количества. Охарактеризуйте данный участок ДНК по приведенным характеристикам:

- 1) общее количество нуклеотидов на участке;
- 2) количество и процентное содержание цитидиловых нуклеотидов;
- 3) количество и процентное содержание тимидиловых нуклеотидов;
- 4) количество и процентное содержание гуаниловых нуклеотидов;
- 5) количество нуклеотидов в одной цепи ДНК;
- 6) количество витков спирали (1 виток – 10 пар нуклеотидов);
- 7) количество водородных связей между адениловыми и тимидиловыми нуклеотидами.

1.18. Смысловая цепь ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГТЦ-ААТ-ГЦА-ЦЦА-ТТТ-АТТ. На основании данного факта дайте ответы на вопросы:

- 1) последовательность нуклеотидов в молекуле и-РНК, которая была транскрибирована на смысловой цепи ДНК;
- 2) количество аминокислотных остатков в пептиде, образованном в результате трансляции на матрице и-РНК;
- 3) антикодоны т-РНК, которые принимали участие в трансляции;
- 4) последовательность аминокислот в пептиде (по таблице генетического кода);
- 5) последовательность нуклеотидов в несмысловой цепи ДНК;
- 6) необходимое количество нуклеотидов для репликации данного участка ДНК;
- 7) последовательность нуклеотидов в смысловой цепи ДНК после выпадения 2 и 3 триплетов.

1.19. Последовательность нуклеотидов в кодирующей цепи ДНК имеет следующий вид: ААА-ТТТ-ЦЦЦ-ГГГ-АТА. На основании данного факта дайте ответы на вопросы:

- 1) последовательность нуклеотидов в некодирующей цепи ДНК;
- 2) последовательность нуклеотидов в молекуле и-РНК;
- 3) последовательность нуклеотидов антикодонов в молекулах т-РНК, принимающих участие в трансляции на данной и-РНК;
- 4) последовательность аминокислот, закодированная в данной цепи нуклеотидов ДНК;
- 5) длина участка ДНК (длина одного нуклеотида равна 0,34 нм);
- 6) количество витков спирали ДНК;
- 7) количество водородных связей, поддерживающих молекулу ДНК.

1.20. Фрагмент молекулы ДНК содержит 200 адениловых нуклеотидов, что составляет 40% от общего количества нуклеотидов. На основании данного факта дайте ответы на вопросы:

- 1) количество и процентное содержание цитидиловых нуклеотидов в данном фрагменте;
- 2) количество и процентное содержание тимидиловых нуклеотидов в данном фрагменте;
- 3) всего нуклеотидов в этом фрагменте ДНК;
- 4) количество нуклеотидов в молекуле незрелой и-РНК (первичный транскрипт);
- 5) количество витков спирали на этом участке ДНК;
- 6) количество нуклеотидов в молекуле зрелой и-РНК, если на долю интронов приходилось 40 нуклеотидов;
- 7) количество молекул т-РНК, принимающих участие в трансляции белка, закодированного на данном участке ДНК.

2. Тексты с биологическими ошибками:

2.1. «В начале оперона находится своего рода посадочная площадка для ДНК-полимеразы – промотор. Это специфическая последовательность нуклеотидов ДНК, которую фермент «узнает» благодаря химическому родству. Только присоединившись к промотору, фермент способен начать синтез белка. У эукариот промотор находится перед каждым геном, а в конце гена имеется сигнал завершения репликации».

2.2. «В процессе «созревания» р-РНК принимают участие небольшие (менее 100 нуклеотидов) структурные РНК. У человека 400 разных таких регуляторных молекул регулируют действие не менее 10 тыс. генов (одна молекула регулятор имеет несколько мишеней). В цитоплазме эукариотических клеток на рибосомах такие регуляторные молекулы могут блокировать процесс транскрипции».

2.3. «Отдельные вирусные частицы – вирионы представляют собой симметричные тела, состоящие из повторяющихся элементов. Внутри каждой вирусной частицы находится генетический материал, представленный молекулами ДНК или РНК. Генетический материал вируса окружен капсидом – липидной оболочкой, защищающей его как от нуклеаз – ферментов, разрушающих молекулы белков, так и от воздействия ультрафиолетового излучения».

2.4. «Молекулы углеводов и белков могут беспрепятственно перемещаться вдоль мембраны – это явление называют текучестью мембраны. Вода и ионы активно поступают в клетку через образованные белками поры. Пиноцитозом называют захват плазматической мембраной твердых частиц и втягивание их внутрь клетки, например, при захвате амебой мелких одноклеточных организмов».

2.5. «В отличие от вирусов, у которых процессы транскрипции и трансляции происходят в цитоплазме, у эукариот синтез м-РНК происходит в клеточном центре клетки, а синтез белков – в цитоплазме. Образующиеся матричные РНК подвергаются там целому ряду изменений под действием ферментов и в комплексе с различными белками проходят через ядерную оболочку. Разные т-РНК транслируются в разное время после их образования».

2.6. «ДНК-содержащие вирусы, необходимым этапом размножения которых является обратная транскрипция, называют ретровирусами. К ретровирусам относят и возбудитель СПИДа. Он внедряется в клетки иммунной системы – В-лимфоциты, так как на их поверхности есть рецепторы, способные связываться с фосфолипидами внешней оболочки ВИЧ. Иммунная система человека утрачивает свои защитные свойства».

2.7. «Аминокислоты, из которых синтезируются белки, доставляются к рибосомам с помощью специальных т-РНК. Эти небольшие молекулы, состоящие из 200-300 нуклеотидов, способных сворачиваться и образовывать структуры, напоминающие лист клевера. На вершине каждого «листа» т-РНК имеется антикодон – последовательность из пяти нуклеотидов, комплементарных нуклеотидам кодона в р-РНК. Специальный фермент узнает антикодон и присоединяет к т-РНК только «свою» аминокислоту».

2.8. «В профазе митоза ДНК удваивается, ядерная оболочка распадается, ядрышко постепенно исчезает, хромосомы плотно упаковываются, и в результате этого их уже можно наблюдать в микроскоп. В клетках высших растений центриоли расходятся к разным полюсам клетки. От центриолей протягиваются микротрубочки, образующие нити веретена деления. В метафазе хромосомы хорошо видны и сосредоточены по полюсам клетки».

2.9. «В начале XX века было открыто явление инбридинга – «гибридной силы», т.е. повышенной жизнестойкости и плодовитости гибридов второго поколения по сравнению с родительскими формами. Это явление объясняется гомозиготностью гибридов по многим генам, в результате чего рецессивные гены, снижающие жизнеспособность, не проявляются. Явление повышенной гибридной силы проявляется во многих поколениях потомков».

2.10. «Для того чтобы понять, как формируются генотипы и фенотипы особей F_2 , полученных при скрещивании дигетерозигот, вспомним, что происходит в первом делении митоза. Удвоенные гомологичные хромосомы, содержащие разные аллели одного гена, реплицируются и парами располагаются в цитоплазме. В метафазе гомологичные хромосомы разойдутся к разным полюсам клетки».

2.11. «Для увеличения производства белков м-РНК одновременно проходит не через одну, а через несколько рибосом последовательно. Такую структуру, объединенную одной молекулой м-РНК, называют мезосомой. Аминокислоты бесперебойно поставляются к рибосомам с помощью р-РНК, которая к месту синтеза может одновременно принести несколько аминокислот».

2.12. «Особую важную роль в энергетике клетки играет адениловый нуклеотид, к которому присоединены еще три остатка фосфорной кислоты. Это вещество называют аденозинтрифосфорной кислотой (АТФ). В химических связях между пентозой и нитратным основанием запасена энергия, которая освобождается при отщеплении фосфата. При отщеплении одного остатка фосфорной кислоты от молекулы АТФ образуется молекула АМФ».

2.13. «В основе модификационной изменчивости лежит половое размножение организмов, с которым связано появление множества разнообразных гамет. Каким именно генотипом будет обладать возникающая при оплодотворении зигота, зависит от случайной встречи гамет. Важнейший источник такой изменчивости – независимое расхождение гомологичных хромосом во втором делении мейоза. Репликация генов, основанная на явлении перекреста хромосом – еще один источник такого типа изменчивости»

2.14. «В целом модификационная изменчивость характеризуется рядом признаков. Она всегда направлена. Например, под влиянием солнечных лучей у людей увеличивается количество меланина в клетках кожи, а не прибавится вес и рост. Модификации носят индивидуальный характер. Степень этих изменений может быть разной, так норма реакции у разных индивидуумов может быть разной. Модификации всегда понижают приспособленность организмов».

2.15. «Молекула ДНК представляет собой структуру, состоящую из двух полинуклеотидных цепей, которые по всей длине соединены друг с другом ковалентными связями. Такую структуру называют двойной спиралью. В структуре ДНК против азотистого основания аденина находится азотистое основание тимин, а против азотистого основания гуанин всегда расположен цитозин. Между аденином и тимином образуется 2 водородные связи, а между гуанином и цитозином – 4 водородные связи. Эти пары оснований называются гомологичными».

2.16. «Генетическая информация, содержащаяся в ДНК и в м-РНК, записана в последовательности расположения аминокислот в молекулах. Каким же образом м-РНК кодирует первичную структуру белков? Суть кода заключается в том, что последовательность нуклеотидов в т-РНК определяет последовательность расположения аминокислот в белках. Этот код называют морфологическим».

2.17. «В процессе гликолиза пятиуглеродная молекула глюкозы расщепляется на две молекулы пировиноградной кислоты (ПВК). При этом происходит лишь частичное окисление глюкозы с потерей четырех атомов водорода. Гликолиз – многоступенчатый ферментативный процесс, реакции которого протекают в митохондриях. За счет энергии электронов, перенесенных с высокоэнергетических уровней глюкозы на более низкий уровень молекул НАД⁺, происходит образование десяти молекул АТФ из АДФ и фосфорной кислоты».

2.18. «Через несколько часов после оплодотворения наступает первая стадия эмбриогенеза, называемая дроблением. Она заключается в том, что зигота, а затем и все образующиеся клетки многократно делятся мейозом. Деления следуют одно за другим, количество клеток растет, они становятся все мельче и мельче, также меняется и общий объем зародыша – он увеличивается. Клетки в процессе дробления образуют сферу, внутри которой возникает заполненная жидкостью полость, с момента возникновения полости зародыш называют гастролой».

2.19. «Если в клетку поступает кислород, то ПВК, образовавшаяся в результате хемосинтеза, переносится в эндоплазматическую сеть, где окисляется до активированного производного уксусной кислоты. При этом одна молекула НАД⁺ восстанавливается до НАДН, а один атом углерода окисляется до С₆Н₁₂О₆. Таким образом, из трехуглеродной молекулы ПВК образуется двухуглеродная молекула активированной уксусной кислоты».

2.20. «Важнейший источник комбинативной изменчивости – независимое расхождение гомологичных хромосом во втором делении мейоза. Именно независимое расхождение хромосом является основой первого закона Г. Менделя. Появление зеленых гладких и желтых морщинистых семян во втором поколении от скрещивания растений с желтыми гладкими и зелеными морщинистыми семенами – пример мутационной изменчивости».

3. Задачи по генетике:

3.1. У шортгорнской породы скота цвет шерсти наследуется по промежуточному типу: ген А обуславливает красную масть, ген а – белую; генотипы Аа имеют чалую шерсть. Комолость (Р) доминирует над рогатостью (р). Белая рогатая корова скрещена с быком гетерозиготным по обоим парам. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип коровы;
- 2) генотип быка;
- 3) количество типов гамет у коровы;
- 4) количество типов гамет у быка;
- 5) вероятность появления в потомстве белого рогатого теленка (в %);
- 6) вероятность появления в потомстве чалого комолого теленка (в %);
- 7) ожидаемое фенотипическое расщепление у потомков по признаку наличия рогов;
- 8) ожидаемое фенотипическое расщепление у потомков по признаку окраски шерсти;
- 9) гены, определяющие окраску шерсти и наличие рогов, локализованы в одной паре гомологичных хромосом или в разных парах хромосом;
- 10) Вероятность появления телят красной масти (в %).

3.2. Мать имеет резус-положительную кровь первой группы, а отец – резус-отрицательную кровь четвертой группы. Отец женщины имел резус-отрицательную кровь. Определите возможные генотипы детей. Резус-положительная кровь доминирует над резус-отрицательной. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип женщины;
- 2) генотип мужчины;
- 3) количество типов гамет у женщины;
- 4) количество типов гамет у мужчины;
- 5) вероятность рождения детей со второй группой крови (в долях или %);
- 6) вероятность рождения детей с третьей группой крови (в долях или %);
- 7) вероятность рождения детей с первой группой крови (в долях или %);
- 8) вероятность рождения детей со второй группой и резус-отрицательной кровью (в долях или %);
- 9) расщепление фенотипов у потомков по признаку группы крови по системе АВ0;
- 10) расщепление фенотипов у потомков по признаку наличия белка резус-фактора.

3.3. У человека темный цвет волос доминирует над светлой окраской, карий цвет глаз – над голубым. В браке состоят светловолосый голубоглазый мужчина и гетерозиготная кареглазая светловолосая женщина. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип матери;
- 2) генотип отца;
- 3) количество типов гамет у матери;
- 4) количество типов гамет у отца;
- 5) вероятность рождения детей кареглазых с темными волосами (в %);
- 6) вероятность рождения детей кареглазых со светлыми волосами (в %);
- 7) вероятность рождения детей голубоглазых со светлыми волосами (в %);
- 8) фенотипическое расщепление у потомков по признаку цвета волос;
- 9) фенотипическое расщепление у потомков по признаку окраски радужной оболочки;
- 10) могли ли быть у светловолосого и голубоглазого отца родители с темными волосами и карими глазами? Приведите пример одного сочетания генотипов родителей отца, которые привели бы к появлению у потомка генотипа аавв.

3.4. Женщина с длинными ресницами (А) и ямочкой на подбородке (В) вышла замуж за мужчину с короткими ресницами и ямочкой на подбородке. В семье двое детей, у одного длинные ресницы и гладкий подбородок, у второго короткие ресницы и ямочка на подбородке. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип матери;
- 2) количество типов гамет у матери;
- 3) генотип отца;
- 4) количество типов гамет у отца;
- 5) гены А и В расположены в разных парах гомологичных хромосом. Возможные типы гамет у матери, если бы гены были локализованы в одной паре гомологичных хромосом, при условии, что признаки - длинные ресницы и ямочка на подбородке - она получила от своего отца;
- 6) вероятность рождения у пары детей с длинными ресницами и гладким подбородком (в % или долях);
- 7) вероятность рождения у пары детей с короткими ресницами и ямочкой на подбородке (в % или долях);
- 8) вероятность рождения у пары детей с двумя рецессивными признаками (в % или долях);
- 9) вероятность рождения у пары детей с двумя доминантными признаками (в % или долях);
- 10) ожидаемое фенотипическое расщепление у потомков по признаку длины ресниц.

3.5. В семье, где жена имеет первую группу крови, а муж - четвертую, родился сын с третьей группой крови и с нарушением цветного зрения. Оба родителя различали цвета хорошо. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип матери;
- 2) возможные типы гамет матери;
- 3) генотип отца;
- 4) возможные типы гамет отца;
- 5) генотип сына с третьей группой крови и с нарушением цветного зрения;
- 6) вероятность рождения ребенка с I группой крови (в % или долях);
- 7) вероятность того, что сын унаследовал дальтонизм от отца (в % или долях);
- 8) вероятность рождения девочки со II группой крови (в % или долях);
- 9) вероятность рождения девочки с дальтонизмом (в % или долях);
- 10) количество фенотипических групп по признаку групп крови по системе АВ0.

3.6. У человека ген карих глаз (А) доминирует над голубым цветом глаз, а ген цветовой слепоты рецессивен (d) и сцеплен с X-хромосомой. Кареглазая женщина с нормальным зрением, отец которой имел голубые глаза и страдал цветовой слепотой, выходит замуж за голубоглазого мужчину с нормальным зрением. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип матери;
- 2) возможные типы гамет у матери;
- 3) генотип отца;
- 4) возможные типы гамет у отца;
- 5) вероятность рождения ребенка с голубыми глазами и нарушением цветного зрения, указать его пол (в % или долях);
- 6) вероятность того, что ребенок унаследует дальтонизм от отца (в %);
- 7) вероятность рождения детей с голубыми глазами (в % или долях);
- 8) вероятность рождения девочек с дальтонизмом (в % или долях);
- 9) генотип мальчика с голубыми глазами и нормальным цветным зрением;
- 10) процент рожденных девочек с карими глазами.

3.7. У человека косолапость доминирует над нормальным строением стопы, а нормальный обмен углеводов – над сахарным диабетом. Женщина, имеющая нормальное строение стопы и нормальный обмен углеводов, вышла замуж за косолапую мужчину без сахарного диабета. Первый ребенок в семье имел нормальное строение стопы и сахарный диабет. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип матери;
- 2) генотип отца;
- 3) вероятность рождения потомков косолапых и с нормальным обменом углеводов (в долях или %);
- 4) вероятность рождения потомков без двух аномалий (в долях или %);
- 5) вероятность рождения детей с нормальной стопой, но нарушением углеводного обмена (в % или долях);
- 6) вероятность рождения ребенка с двумя патологиями (в % или долях);
- 7) генотип ребенка с нормальной стопой и сахарным диабетом;
- 8) генотип ребенка с косолапой стопой и сахарным диабетом;
- 9) ожидаемое количество фенотипических групп у потомков;
- 10) расщепление у потомков по признаку углеводный обмен.

3.8. Голубоглазая с нормальным зрением женщина в браке с кареглазым близоруким мужчиной. По всем парам генов мужчина гетерозиготен. Ген близорукости (А) доминантен по отношению к гену нормального зрения (а), а ген кареглазости (В) доминирует над геном голубоглазости (в). Гены расположены в разных парах гомологичных хромосом. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип женщины;
- 2) генотип мужчины;
- 3) количество типов гамет у женщины;
- 4) количество типов гамет у мужчины;
- 5) вероятность рождения в семье детей близоруких и с голубыми глазами (в % или в долях);
- 6) вероятность рождения в семье детей с нормальным зрением и с голубыми глазами (в % или в долях);
- 7) количество фенотипических групп у потомков;
- 8) количество потомков с нормальным зрением (в % или долях);
- 9) количество потомков близоруких (в % или долях);
- 10) отношение фенотипических групп у потомков.

3.9. У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а чалая окраска шерсти формируется как промежуточный признак при скрещивании белых и рыжих животных. Скрещивался гетерозиготный комолый чалый бык с белой рогатой коровой. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип белой рогатой коровы;
- 2) генотип гетерозиготного комолого чалого быка;
- 3) количество типов гамет у коровы;
- 4) количество типов гамет у быка;
- 5) вероятность рождения комолых телят (в %);
- 6) вероятность рождения рогатых телят (в %);
- 7) вероятность рождения безрогих и белых телят (в %);
- 8) вероятность появления телят с генотипом самки (в %);
- 9) вероятность рождения рыжих комолых телят (в %);
- 10) ожидаемое фенотипическое расщепление у потомков.

3.10. У фасоли желтая окраска бобов доминирует над зеленой окраской, а черная окраска семян - над белой. При скрещивании фасоли с желтыми бобами и черными семенами с растением, которое имеет желтые бобы и белые семена, получили потомство, среди которого были растения с зелеными бобами и белыми семенами. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип родительского растения с желтыми бобами и черными семенами;
- 2) генотип родительского растения с желтыми бобами и белыми семенами;
- 3) генотип растения с фенотипом - зеленые бобы и белые семена;
- 4) генотипы гамет родительского растения с желтыми бобами и черными семенами;
- 5) генотипы гамет родительского растения с желтыми бобами и белыми семенами;
- 6) вероятность появления в потомстве растений с зелеными бобами и черными семенами (в % или долях);
- 7) вероятность появления в потомстве растений с желтыми бобами и черными семенами (в % или долях);
- 8) ожидаемое расщепление у потомков по признаку окраски бобов;
- 9) ожидаемое расщепление у потомков по признаку окраски семян;
- 10) количество фенотипических групп у гибридов первого поколения.

3.11. У мышей ген черной окраски тела (А) доминирует над геном коричневой окраски (а). Эти гены расположены в одной паре аутосом. Длина хвоста определяется генами В и в, расположенными в другой паре хромосом. Особи с нормальной длиной хвоста имеют генотип ВВ, с укороченной –Вв. Мыши, имеющие генотип vv, погибают в эмбриональном состоянии. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотипы родительских особей;
- 2) фенотипы родительских особей;
- 3) возможные типы гамет;
- 4) процент потомков, которые погибнут;
- 5) среди погибших потомков с черной окраской шерсти (в % или долях);
- 6) среди выживших потомков с черной окраской шерсти и нормальным хвостом (в % или долях)
- 7) среди выживших потомков с черной окраской шерсти и укороченным хвостом (в % или долях)
- 8) среди выживших потомков с коричневой окраской шерсти и нормальным хвостом (в долях);
- 9) среди выживших потомков с коричневой окраской шерсти и укороченным хвостом (в долях);
- 10) соотношение среди потомков черных и коричневых.

3.12. Потемнение зубов определяется двумя доминантными генами, один из которых сцеплен с X-хромосомой. В семье, где родители имели темные зубы, родились дочь и сын с нормальным цветом зубов. Темные зубы матери обусловлены геном, сцепленным с X-хромосомой, а у отца – аутосомным геном, по которому он гетерозиготен. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип матери;
- 2) генотип отца;
- 3) возможные типы гамет у отца;
- 4) возможные типы гамет матери;
- 5) генотип дочери со светлыми зубами;
- 6) генотип сына со светлыми зубами;
- 7) вероятность рождения сына с темными зубами (в долях или %);
- 8) вероятность рождения дочери с темными зубами (в долях или %);
- 9) вероятность рождения последующих детей без аномалий (в долях или %);
- 10) вероятность того, что аллель темных X^B зубов в генотипе сына появится от отца (в %).

3.13. У женщины голубые глаза и нет признаков нарушения свертывания крови, однако, у ее отца была гемофилия. Супруг имел карие глаза, его мать была голубоглазой, и также он страдает гемофилией. Голубые глаза и гемофилия – признаки рецессивные. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип женщины;
- 2) какую половую хромосому, и с каким аллелем, женщина получила от отца;
- 3) возможные типы гамет у женщины;
- 4) генотип мужчины;
- 5) количество типов гамет;
- 6) вероятность того, что мужчина передаст свое заболевание сыну (в %);
- 7) расщепление среди потомства по признаку окраски радужной оболочки;
- 8) вероятность (в %) рождения в этой семье девочки с гемофилией;
- 9) от какого родителя девочка унаследовала аллели, определяющие гемофилию;
- 10) вероятность рождения в семье мальчиков кареглазых и с нормальным свертыванием крови (в % или долях).

3.14. У человека отсутствие потовых желез наследуется как сцепленный с полом рецессивный признак, альбинизм (отсутствие пигментации) — как аутосомный рецессивный. У родителей нормальное развитие признаков, а у сына отсутствие пигментации и потовых желез. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип матери;
- 2) генотип отца;
- 3) генотип сына, который страдает обеими патологиями;
- 4) количество типов гамет у матери;
- 5) количество типов гамет у отца;
- 6) вероятность того, что сын унаследовал аллель альбинизма от матери (в %);
- 7) вероятность того, что сын унаследовал аллель дальтонизма от отца (в %);
- 8) вероятность рождения второго сына с двумя аномалиями (долях или процентах);
- 9) вероятность рождения дочери с двумя аномалиями (долях или процентах);
- 10) вероятность рождения сына без обеих патологий (долях или процентах).

3.15. Одна из форм анемии (заболевание крови) наследуется как аутосомный доминантный признак. У гомозигот это заболевание приводит к смерти, у гетерозигот проявляется в лёгкой форме. Женщина с нормальным зрением, но лёгкой формой анемии родила от здорового (по крови) мужчины-дальтоника двух сыновей – первого, страдающего лёгкой формой анемии и дальтонизмом, и второго, полностью здорового. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип матери;
- 2) возможные типы гамет матери;
- 3) генотип отца;
- 4) возможные типы гамет отца;
- 5) генотип сына, страдающего лёгкой формой анемии и дальтонизмом;
- 6) генотип полностью здорового сына;
- 7) вероятность того, что сын, страдающий дальтонизмом, унаследовал это заболевание от отца (в %);
- 8) количество фенотипических групп среди девочек в потомстве;
- 9) вероятность рождения в семье девочки, страдающей анемией и дальтонизмом (в долях или %);
- 10) вероятность рождения в семье детей с анемией (в долях или %).

3.16. Мужчина резус-положительный и со второй группой крови женился на женщине резус-отрицательной с первой группой крови. Их первый сын по данным признакам был похож на мать. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип матери;
- 2) количество типов гамет у матери;
- 3) генотип отца;
- 4) количество типов гамет у отца;
- 5) генотип сына;
- 6) вероятность появления в семье детей с первой группой крови и резус-отрицательных (в долях или %);
- 7) расщепление среди потомков по признаку группы крови по системе АВ0;
- 8) процент детей, которые могут повторить фенотип отца;
- 9) генотип ребенка резус-отрицательного со второй группой крови;
- 10) количество у потомков фенотипических групп по приведенным признакам.

3.17. У человека ген карих глаз (А) доминирует над голубым цветом глаз, а ген цветовой слепоты рецессивен (дальтонизм – d) и сцеплен с X-хромосомой. Кареглазая женщина с нормальным зрением, отец которой имел голубые глаза и страдал цветовой слепотой, выходит замуж за голубоглазого мужчину с нормальным зрением. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип матери;
- 2) генотип отца;
- 3) количество типов гамет у матери;
- 4) количество типов гамет у отца;
- 5) вероятность рождения девочки с дальтонизмом (в %);
- 6) вероятность рождения мальчика с дальтонизмом и голубыми глазами (в %);
- 7) расщепление у потомков по признаку окраски радужной оболочки;
- 8) расщепление у мужской части потомков по признаку дальтонизма;
- 9) какова вероятность того, что сын с дальтонизмом унаследовал патологию от отца (в %);
- 10) цвет глаз у мальчиков с дальтонизмом.

3.18. Женщина фенотипически здорова, но она имеет отца, который болеет и дальтонизмом, и гемофилией. Супруг женщины без данных аномалий. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип женщины;
- 2) генотип мужчины;
- 3) возможные типы гамет у женщины;
- 4) возможные типы гамет у мужчины;
- 5) количество фенотипических групп у потомков;
- 6) вероятность появления в семье сына с фенотипом деда по материнской линии (в% или долях);
- 7) вероятность появления в семье сына здорового по всем парам геном (в% или долях);
- 8) вероятность появления в семье дочери без указанных болезней (в% или долях);
- 9) вероятность появления в семье дочери, страдающей гемофилией и дальтонизмом (в % или долях);
- 10) вероятность того, что сын, страдающий двумя болезнями, унаследовал эти болезни от отца (в% или долях).

3.19. У канареек наличие хохолка наследуется как аутосомный доминантный признак, а зеленая окраска оперения как доминантный признак, ген которого расположен в X-хромосоме. При скрещивании зеленого нехохлатого самца с коричневой хохлатой самкой часть потомков были без хохолка и имели коричневое оперение. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип самки (коричневая хохлатая);
- 2) генотип самца (зеленый нехохлатый);
- 3) генотипы гамет самки;
- 4) генотипы гамет самца;
- 5) вероятность появления птенцов зеленых хохлатых (в % или долях);
- 6) пол зеленых хохлатых птенцов;
- 7) расщепление у потомков по признаку окраски оперения;
- 8) расщепление у потомков по признаку наличия хохолка;
- 9) количество фенотипических групп у птенцов (без учета пола);
- 10) вероятность появления коричневых самок без хохолка (в % или долях).

3.20. Некоторые формы катаракты и глухонемоты у человека передаются как рецессивные несцепленные признаки. Отец страдает катарактой и глухонемой, а мать гетерозиготна по этим признакам. Решите задачу, и результаты решения оформите по форме.

- 1) генотип и фенотип матери;
- 2) генотип отца;
- 3) количество типов гамет у матери;
- 4) количество типов гамет у отца;
- 5) вероятность рождения детей без катаракты и с нормальным слухом (в % или долях);
- 6) вероятность рождения детей без катаракты, но глухонемых (в % или долях);
- 7) вероятность рождения детей с нормальным слухом и катарактой (в % или долях);
- 8) вероятность рождения детей с катарактой и глухонемых (в % или долях);
- 9) расщепление у потомков по признаку глухонемоты;
- 10) возможные типы гамет у организма с катарактой и без нарушений слуха.